

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

FPFE 7/3 US

#3
12-15-01



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 4月27日

出願番号

Application Number:

特願2001-132146

出願人

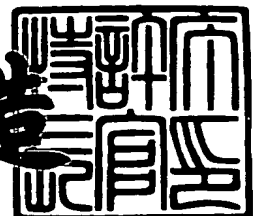
Applicant(s):

古河電気工業株式会社

2001年 6月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3055898

【書類名】 特許願

【整理番号】 A10081

【提出日】 平成13年 4月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 6/36

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

 【氏名】 末松 克輝

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

 【氏名】 木原 泰

【特許出願人】

 【識別番号】 000005290

 【氏名又は名称】 古河電気工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100090022

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 長門 侃二

 【電話番号】 03-3459-7521

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 007537

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 フェルールの製造方法及びフェルール

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ガイドピンが挿通されるピン孔と、該ピン孔間に形成され、光ファイバが挿通される複数のファイバ孔と、前記複数のファイバ孔と連通し、前記光ファイバが導入される導入口とが形成され、該導入口から注入する接着剤により前記光ファイバが前記ファイバ孔に接着固定されるフェルールを金型で成形するフェルールの製造方法であって、

前記複数のファイバ孔を形成する複数のピンは、保持部品に保持され、前記ピンあるいは前記保持部品を支持する支持部材を、前記金型内の、成形される前記フェルールの前端面と後端面とに対応する位置の間に配置すると共に、前記保持部品を前記金型内に配置して成形することを特徴とするフェルールの製造方法。

【請求項 2】 前記フェルールの長手方向に沿った長さを L 、長手方向に直交する幅方向における幅を W としたときに、前記支持部材を、前記フェルールの長手方向に対応する長さ L_p 、幅 W_p 、前記フェルールの前端面に対応する位置から長手方向に沿って測った中心位置までの距離 L_{pc} が、それぞれ次式で設定される位置に配置して成形する、請求項 1 のフェルールの製造方法。

$$L_p \leq L / 8, W_p \leq W / 3$$

$$(3 / 8) L \leq L_{pc} \leq (5 / 8) L$$

【請求項 3】 前記支持部材を 2 つ以上使用する、請求項 1 又は 2 のフェルールの製造方法。

【請求項 4】 前記金型が、それぞれに前記支持部材が配置された上金型と下金型とを有する、請求項 3 のフェルールの製造方法。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 いずれかの製造方法によって製造され、ガイドピンが挿通されるピン孔間に光ファイバを挿通する複数のファイバ孔が形成され、前記複数のファイバ孔と連通すると共に、後端面に開放され、前記ファイバ孔に前記光ファイバを接着固定する接着剤を注入する導入口を有することを特徴とするフェルール。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、フェルールの製造方法及びフェルールに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】

光コネクタのフェルールには、簡易に製造してコストダウンを図る見地から合成樹脂で成形したものがある。このような樹脂製のフェルール、例えば、多心コネクタ用のフェルールでは、フェルールを構成する合成樹脂と、フェルール内に形成される種々の空間との配置上のアンバランスにより、成形後の収縮に伴う変形に際し、ガイドピンを挿通するピン孔や光ファイバを挿通するファイバ孔が変形し、他の光コネクタと接続したときに対応する光ファイバ相互の光軸がずれて光学特性が劣化することがあるという問題があった。

【 0 0 0 3 】

このような不具合を回避する目的から、例えば、光ファイバをファイバ孔に接着固定する接着剤を注入するための窓をなくし、光ファイバを挿通する複数のファイバ孔の配列面に対して面对称に成形することで、前記アンバランスを回避したいわゆる窓無しフェルールと呼ばれるフェルールが提案されている（特開 2 0 0 0 - 5 6 1 7 4 号公報参照）。

【 0 0 0 4 】

ところで、上記窓無しフェルールは、金型を用いて成形されるが、成形の際に、金型内のフェルールの前端面と後端面とに対応する位置の間で、複数のファイバ孔を形成するピンを十分に保持することができない。

このため、上記窓無しフェルールでは、成形時における合成樹脂の注入圧力によりファイバ孔を形成するピンが金型内で変形し、ファイバ孔の成形精度が劣化することがあるという問題があった。

【 0 0 0 5 】

本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、ファイバ孔を形成するピンが成形時における合成樹脂の注入圧力によって変形することがなく、ファイバ孔の成形精度に優れたフェルールの製造方法及びフェルールを提供することを目的とする

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため本発明のフェルールの製造方法においては、ガイドピンが挿通されるピン孔と、該ピン孔間に形成され、光ファイバが挿通される複数のファイバ孔と、前記複数のファイバ孔と連通し、前記光ファイバが導入される導入口とが形成され、該導入口から注入する接着剤により前記光ファイバが前記ファイバ孔に接着固定されるフェルールを金型で成形するフェルールの製造方法であって、前記複数のファイバ孔を形成する複数のピンは、保持部品に保持され、前記ピンあるいは前記保持部品を支持する支持部材を、前記金型内の、成形される前記フェールの前端面と後端面とに対応する位置の間に配置すると共に、前記保持部品を前記金型内に配置して成形する構成としたのである。

【 0 0 0 7 】

好ましくは、前記フェールの長手方向に沿った長さを L 、長手方向に直交する幅方向における幅を W としたときに、前記支持部材を、前記フェールの長手方向に対応する長さ L_p 、幅 W_p 、前記フェールの前端面に対応する位置から長手方向に沿って測った中心位置までの距離 L_{pc} が、それぞれ次式で設定される位置に配置して成形する。

$$L_p \leq L / 8, \quad W_p \leq W / 3$$

$$(3 / 8) L \leq L_{pc} \leq (5 / 8) L$$

【 0 0 0 8 】

また好ましくは、前記支持部材を2つ以上使用する。

好ましくは、前記金型が、それぞれに前記支持部材が配置された上金型と下金型とを有する構成とする。

また、上記目的を達成するため本発明のフェルールにおいては、請求項1乃至4いずれかの製造方法によって製造され、ガイドピンが挿通されるピン孔間に光ファイバを挿通する複数のファイバ孔が形成され、前記複数のファイバ孔と連通すると共に、後端面に開放され、前記ファイバ孔に前記光ファイバを接着固定する接着剤を注入する導入口を有する構成としたのである。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明のフェルールの製造方法及びフェールに係る一実施形態を図1乃至図13に基づいて詳細に説明する。

先ず、本発明方法によって製造されるフェールについて説明する。

フェール1は、図1に示すように、本体1aの後部に上下左右に僅かに突出する鰭部1bが形成されている。フェール1は、幅方向両側に、ガイドピンが挿通されるピン孔1cが、2つのピン孔1cの間に光ファイバを挿通する4つのファイバ孔1dが所定間隔で長手方向に形成されている。そして、本体1aには、複数のファイバ孔1dと連通すると共に、後端面1gに開放し、ファイバ孔1dに前記光ファイバを接着固定する接着剤を注入する導入口1eが設けられている。

【0010】

以上のように構成されるフェール1は、図2及び図3に示すように、中子5、成形ピン6及び下金型11と上金型15とを有する金型10を用い、以下に説明する製造方法に従って製造される。

ここで、中子5は、図2に示すように、導入口1eを形成する本体5aにファイバ孔1dを形成する4本の成形ピン5bが設けられている。一方、成形ピン6は、ファイバ孔1dを形成する成形ピン5bよりも大径のピン孔1cを形成するピンである。

【0011】

下金型11は、図2に示すように、ベースブロック12、第1位置決めブロック13及び第2位置決めブロック14を有している。

ベースブロック12は、前部に第1位置決めブロック13が、後部側に第2位置決めブロック14が配置され、成形されるフェール1の前端面1fと後端面1gとに対応する位置の間には、中子5を支持する支持ブロック12aが配置されている。ベースブロック12は、図2に示すように、第2位置決めブロック14に隣接し、フェール1の鰭部1bに対応する部分の側部に樹脂の流路を形成する溝12bが幅方向に形成されている。また、ベースブロック12は、後述す

る第 2 位置決めブロック 1 4 の凹溝 1 4 a と対応する位置に同じ形状の凹溝 1 2 c が設けられている。

【0 0 1 2】

ここで、支持ブロック 1 2 a は、フェルール 1 の長手方向に沿った長さを L 、長手方向に直交する幅方向における幅を W （それぞれ図 1 参照）としたときに、図 3 に示すように、フェルール 1 の長手方向に対応する長さ L_p 、幅 W_p （図 1 参照）、フェルール 1 の前端面 1 f に対応する位置から長手方向に沿って測った中心位置までの距離 L_{pc} が、それぞれ次式で設定される位置に配置してフェルール 1 を成形する。

$$L_p \leq L / 8, W_p \leq W / 3$$

$$(3 / 8) L \leq L_{pc} \leq (5 / 8) L$$

【0 0 1 3】

第 1 位置決めブロック 1 3 は、図 2 及び図 4 に示すように、上面の左右両側に成形ピン 6 を配置する V 溝 1 3 a と、これらの V 溝 1 3 a 間に成形ピン 5 b を配置する V 溝 1 3 b とが形成されている。

第 2 位置決めブロック 1 4 は、図 2 に示すように、幅方向中央に中子 5 の本体 5 a を配置する凹溝 1 4 a が、凹溝 1 4 a の両側に成形ピン 6 を配置する V 溝 1 4 b が、それぞれ形成されている。

【0 0 1 4】

ここで、上金型 1 5 は、ベースブロック 1 6、第 1 位置決めブロック 1 7 及び第 2 位置決めブロック 1 8 を有し、下金型 1 1 と略同様に構成されている。従って、図面並びに以下の説明においては、対応する構成部材に対応する符号を用いることで説明を省略する。但し、第 1 位置決めブロック 1 7 は、成形ピン 6 を配置する溝が V 溝ではなく、凹溝 1 7 a で、成形ピン 5 b を配置する V 溝は形成されていない。

【0 0 1 5】

金型 1 0 を用いてフェルール 1 を製造するには、先ず、第 1 位置決めブロック 1 3 と第 2 位置決めブロック 1 4 とを利用して中子 5 及び 2 本の成形ピン 6 を下金型 1 1 にセットする。

このとき、各成形ピン 6 は、V 溝 1 3 a と V 溝 1 4 b との間に掛け渡す。また、中子 5 は、凹溝 1 4 a と支持ブロック 1 2 a を利用して本体 5 a を下金型 1 1 に配置すると共に、各成形ピン 5 b を対応する V 溝 1 3 b に配置する。

【0 0 1 6】

次に、上方から上金型 1 5 を被せ、図 3 に示すように金型 1 0 を閉じる。これにより、金型 1 0 内には、下金型 1 1 と上金型 1 5 とによってフェルール 1 成形用のキャビティ C (図 3, 図 5 参照) が形成されると共に、溝 1 2 b とベースブロック 1 6 の溝 (図示せず) とによって、フェルール 1 の鍔部 1 b 側部に対応する位置に合成樹脂の流路が形成される。また、閉じた金型 1 0 においては、成形ピン 5 b の一端側が V 溝 1 3 b と第 1 位置決めブロック 1 7 とにより (図 4 参照)、他端側が中子 5 の本体 5 a を介して支持ブロック 1 2 a と第 2 位置決めブロック 1 4, 1 8 とにより (図 3 参照)、それぞれ固定、支持される。

【0 0 1 7】

次いで、前記樹脂の流路を通してキャビティ C 内に溶融した合成樹脂、例えば、ポリフェニレンスルフィド (P P S) あるいはエポキシ樹脂を充填する。これにより、キャビティ C の形状に対応した図 1 に示すフェルール 1 が成形される。そして、所定時間経過後、金型 1 0 を開いて成形品であるフェルール 1 を取り出す。

【0 0 1 8】

このとき、キャビティ C 内には、溶融した合成樹脂を高圧で充填するが、成形ピン 5 b は、前記のように、一端側が V 溝 1 3 b と第 1 位置決めブロック 1 7 とにより (図 4 参照)、他端側が中子 5 の本体 5 a を介して支持ブロック 1 2 a と第 2 位置決めブロック 1 4, 1 8 とにより (図 3 参照)、それぞれ固定、支持されている。

【0 0 1 9】

このため、本発明方法においては、成形時における合成樹脂の注入圧力によって成形ピン 5 b が変形することがなく、ファイバ孔が高い精度で成形されたフェルール 1 が製造される。

ここで、金型 1 0 においては、溶融した合成樹脂が、キャビティ C 内へ後部の

第 2 位置決めブロック 1 4 側から注入され、前部の第 1 位置決めブロック 1 3 側へと流れる。このとき、中子 5 は、図 5 に示すように、キャビティ C 内で、幅方向に長い支持ブロック 1 2 a に支持されている。このため、前記合成樹脂が、支持ブロック 1 2 a に妨げられて円滑に流れないことがある。

【 0 0 2 0 】

このようなときには、2 つの支持ブロック 1 2 c を用いる。即ち、図 6 に示すように、幅方向に間隔を置いて配置した四角柱形状の 2 つの支持ブロック 1 2 c で中子 5 を支持する。このようにすると、図 6 に示したように、2 つの支持ブロック 1 2 c 間に合成樹脂が流れるスペースが生じる。このため、中子 5 の下側において、合成樹脂が、図 7 に矢印で示すように、2 つの支持ブロック 1 2 c 間を通して円滑に流れ、フェルール 1 の成形性が向上する。特に、2 つの支持ブロック 1 2 c を用いると、成形に用いる合成樹脂の粘度が高い射出成形法等を用いた場合に、充填性に良好な効果があり、フェルール 1 の成形精度が向上する。

【 0 0 2 1 】

ここで、図 7 においては、キャビティ C 内における合成樹脂の流れを示すために中子 5 及び 2 本の成形ピン 6 は省略しており、図 8 においても同様である。

そして、図 8 に示すように、中子 5 を円柱形状の 2 つの支持ブロック 1 2 d で支持すると、四角柱形状の支持ブロック 1 2 c を用いた場合に比べて合成樹脂の流れが一層円滑となり、フェルール 1 の成形精度が更に向上する。

【 0 0 2 2 】

一方、図 9 に示すように、上下に配置する支持ブロック 1 2 e, 1 6 e で中子 5 を支持する。このようにすると、図 1 0 に示すように、成形されたフェルール 1 が、各ファイバ孔 1 d の中心を通る中心線 A を中心として上下対称に成形され、成形精度の向上に加えて次の効果を奏することができる。

即ち、成形されたフェルール 1 が、上下対称に成形されていない場合には、導入口 1 e から充填した接着剤によってファイバ孔 1 d に挿通した光ファイバ（図示せず）をファイバ孔 1 d に接着固定して光コネクタを組み立てたとき、接着剤とフェルール 1 を構成する合成樹脂との膨張係数が相違するため、組み立てられた光コネクタが環境温度の変化が特に激しい場所に設置された場合等、不均一に

変形することがある。

【 0 0 2 3 】

しかし、フェルール 1 が、図 1 0 に示すように上下対称に成形されていると、環境温度が変化しても、上下で等しく変形するため、温度変化に伴う不均一な変形が抑制される。このため、図 1 0 に示すフェルール 1 を用いた光コネクタは、他の光コネクタと突き合せ接続したときに、対応する光ファイバ相互間で光軸がずれることがなく、光学特性が劣化することが防止される。

【 0 0 2 4 】

このとき、支持ブロック 1 2 e, 1 6 e に代えて、図 1 1 に示すように、上下に配置するそれぞれ 2 つの支持ブロック 1 2 f, 1 6 f で中子 5 を支持する。このようにすると、フェルール 1 の成形に際して、合成樹脂が、中子 5 の上下において、2 つの支持ブロック 1 2 f, 1 6 f 間を通して円滑に流れるので、フェルール 1 の成形性が更に向上する。

【 0 0 2 5 】

また、図 2 に示す中子 5 に代えて、図 1 2 に示すように、本体 7 a にファイバ孔 1 d を形成する 4 本の成形ピン 7 b を、例えば、2 つのピン孔 1 c の中心を通る線を中心として上下対称に 2 段に設けた中子 7 を用いてもよい。中子 7 を用いると、図 1 3 に示すように、4 つのファイバ孔 1 h が上下 2 段に設けられたフェルール 1 を成形することができる。

【 0 0 2 6 】

但し、中子 7 を用いる場合、成形ピン 7 b 及び成形ピン 6 は、第 1 位置決めブロック 1 3, 1 7 に代えて、図 1 4 に示す位置決めブロック 1 9 により先端側を位置決めする。ここで、位置決めブロック 1 9 は、左右両側に成形ピン 6 の先端を挿通して位置決めする位置決め穴 1 9 a が形成されると共に、2 つの位置決め穴 1 9 a の間に、成形ピン 7 b をそれぞれ位置決めする位置決め穴 1 9 b が、各段 4 本ずつ上下 2 段に形成されている。

【 0 0 2 7 】

尚、上記各実施形態においてはファイバ孔が 4 つのフェルールの製造方法について説明したが、ファイバ孔は 4 つに限定されるものでないことは言うまでもな

い。

【 0 0 2 8 】

【発明の効果】

請求項 1 乃至 5 の発明によれば、ファイバ孔を形成するピンが成形時における合成樹脂の注入圧力によって変形することがなく、ファイバ孔の成形精度に優れたフェルールの製造方法及びフェールを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明のフェールの製造方法及びフェールに係る一実施形態を示すもので、製造されたフェールの斜視図である。

【図 2】

図 1 のフェールの製造に用いる下金型、中子及び成形ピンを示す斜視図である。

【図 3】

図 1 のフェールを製造する金型を閉じた状態を示す断面図である。

【図 4】

図 3 の C1-C1 線に沿った断面図である。

【図 5】

図 3 の C2-C2 線に沿った断面図である。

【図 6】

支持ブロックを 2 つ使用する実施形態を示す、図 3 の C2-C2 線に沿った断面図である。

【図 7】

図 6 に示す場合のキャビティ内における合成樹脂の流れを示すモデル図である。

【図 8】

図 6 において、支持ブロックを円筒形状とした実施形態における、キャビティ内での合成樹脂の流れを示すモデル図である。

【図 9】

中子を上下に配置した支持ブロックで支持する実施形態を示す、図 3 の C2-C2 線に沿った断面図である。

【図 1 0】

図 9 に示す支持ブロックを用いて成形されたフェルールの断面図である。

【図 1 1】

図 9 において、上下の各支持ブロックを 2 つずつ使用する実施形態を示す、図 3 の C2-C2 線に沿った断面図である。

【図 1 2】

中子の変形例を示す斜視図である。

【図 1 3】

図 1 2 の中子を用いて成形されるフェルールの断面図である。

【図 1 4】

ピン孔を形成する成形ピン及びファイバ孔を形成する成形ピンの一端を位置決めする他の位置決めブロックを示す正面図である。

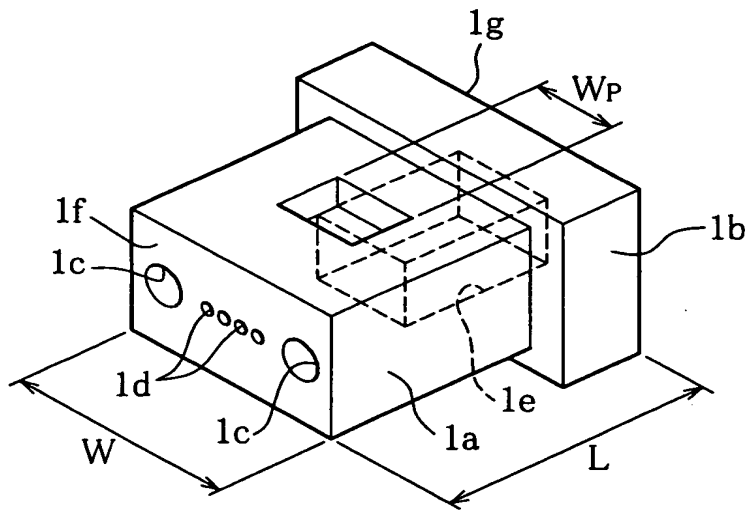
【符号の説明】

1	フェルール
1 a	本体
1 b	鏑部
1 c	ピン孔
1 d	ファイバ孔
1 e	導入口
1 f	前端面
1 g	後端面
1 h	ファイバ孔
5	中子（保持部品）
6	成形ピン
1 0	金型
1 1	下金型
1 2	ベースブロック

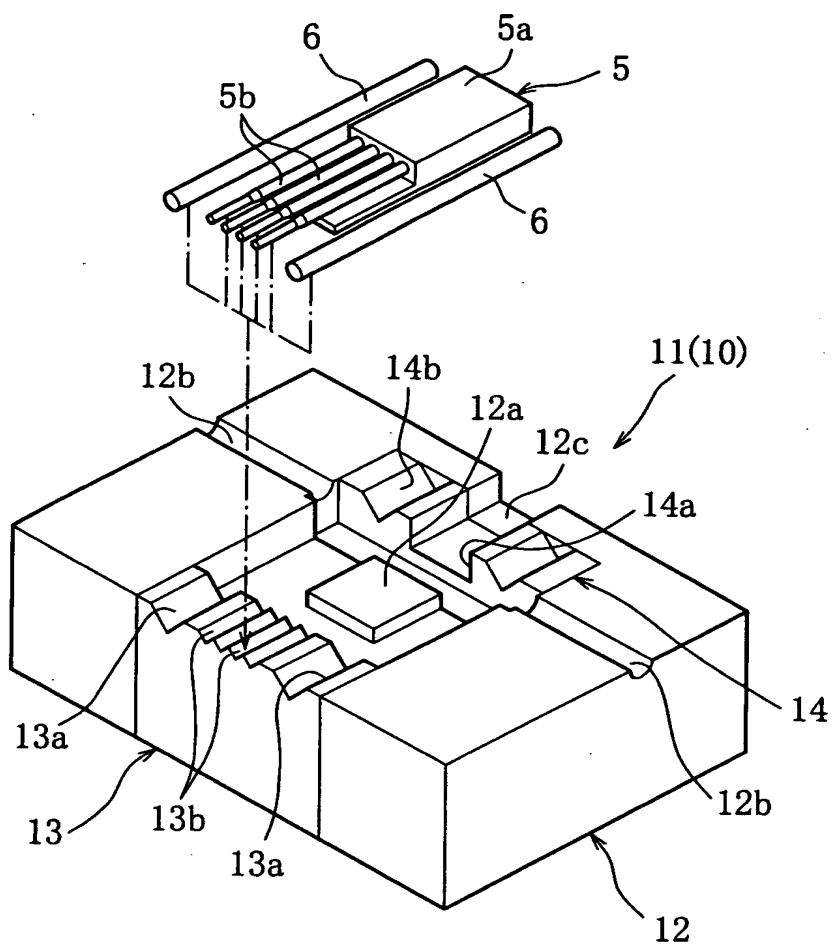
1 2 a	支持ブロック
1 2 c ~ 1 2 f	支持ブロック
1 3	第 1 位置決めブロック
1 4	第 2 位置決めブロック
1 5	上金型
1 6	ベースブロック
1 6 e , 1 6 f	支持ブロック
1 7	第 1 位置決めブロック
1 8	第 2 位置決めブロック
1 9	位置決めブロック

【書類名】 図面

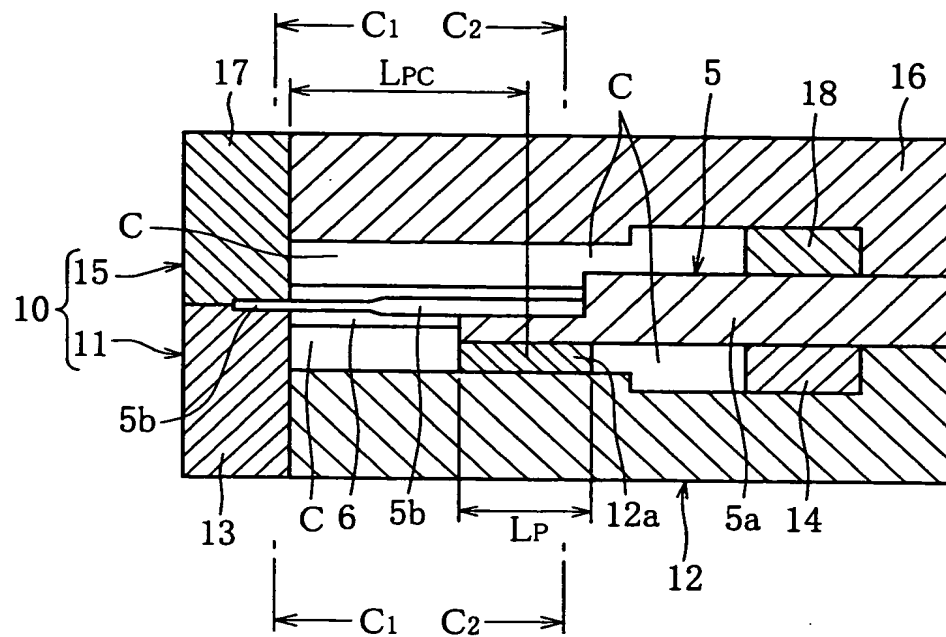
【図 1】



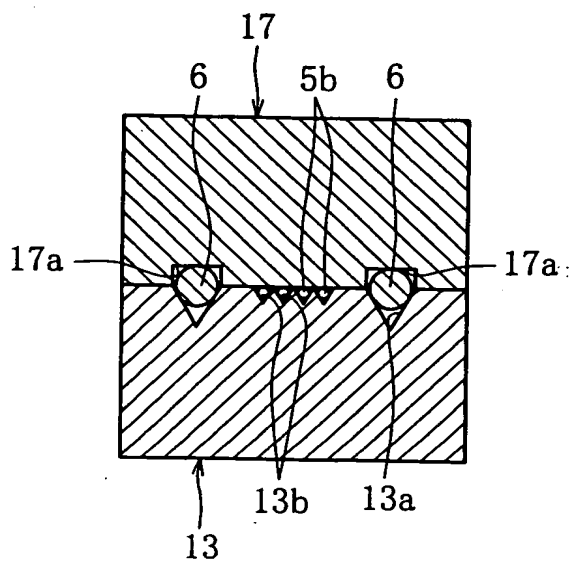
【図 2】



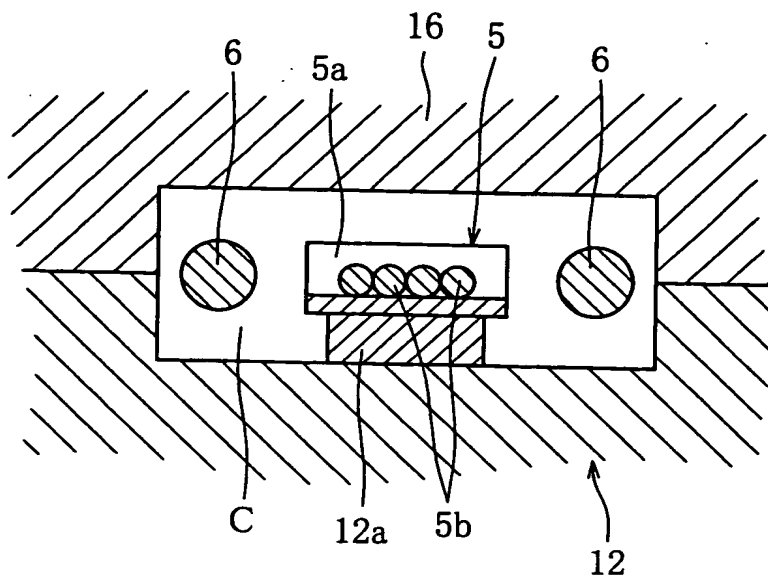
【図 3】



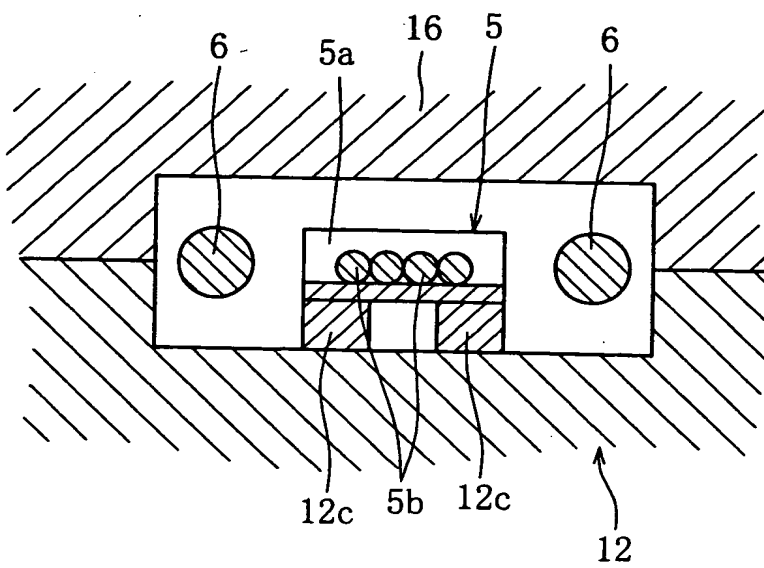
【図 4】



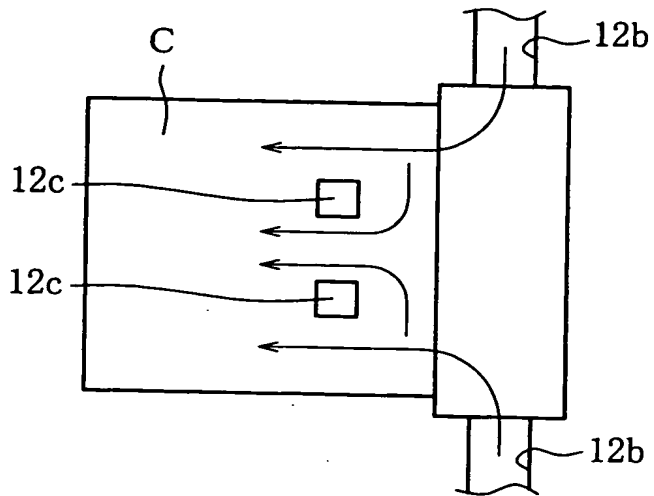
【図 5】



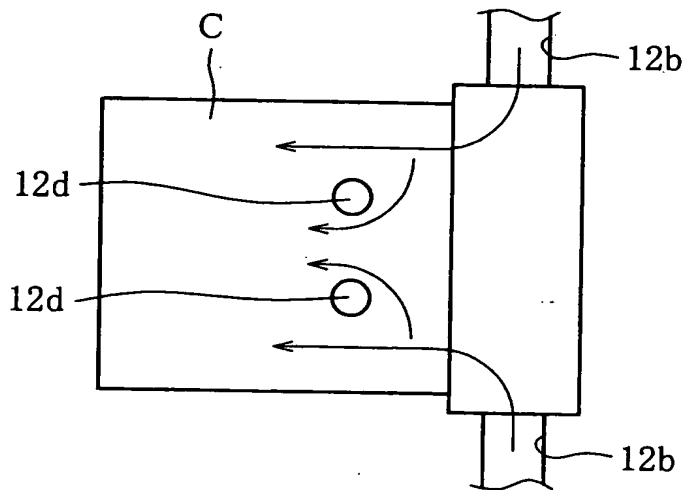
【図 6】



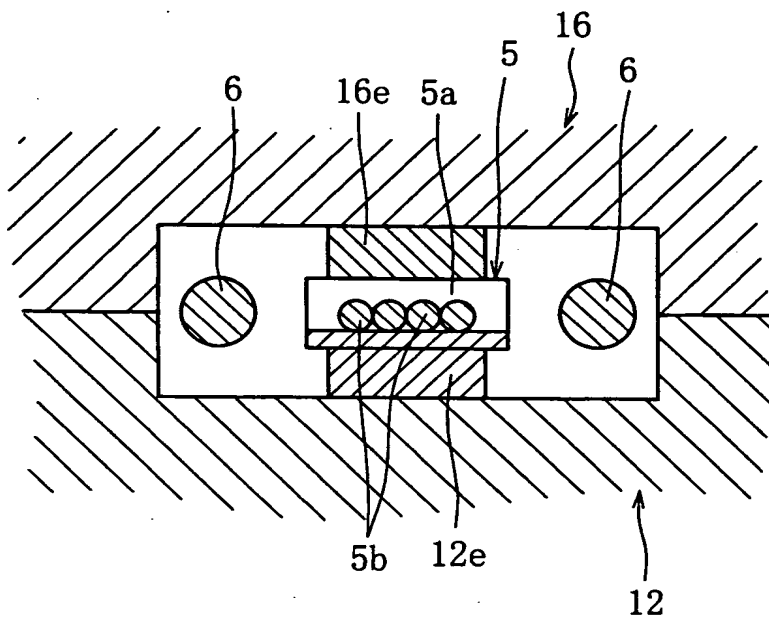
【図 7】



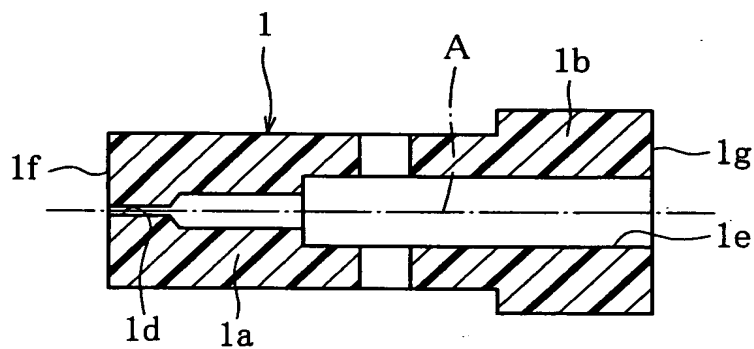
【図 8】



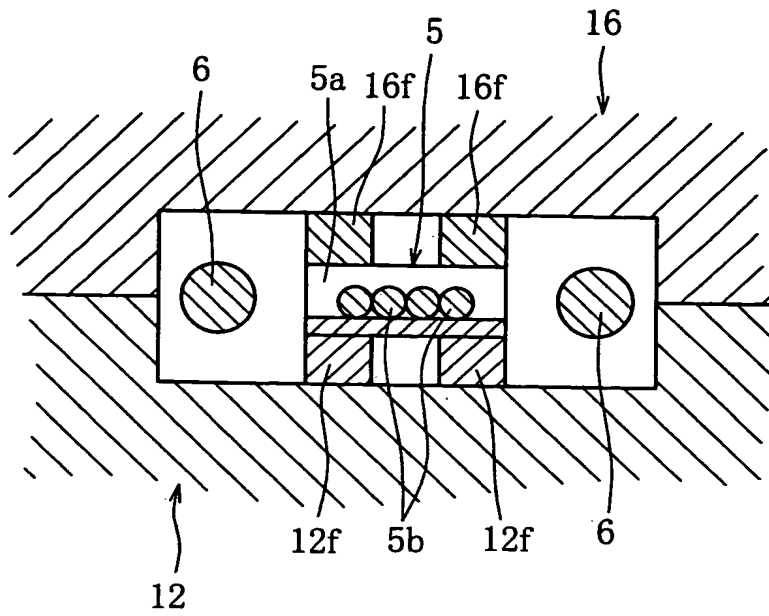
【図 9】



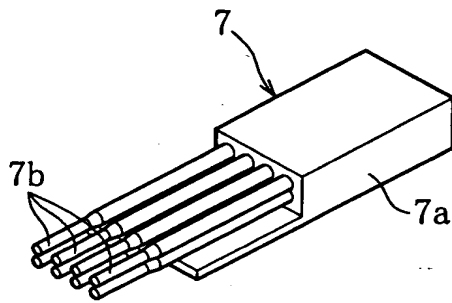
【図 1 0】



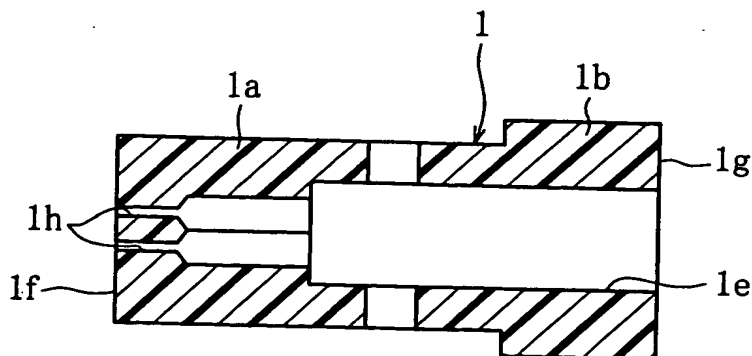
【図 1 1】



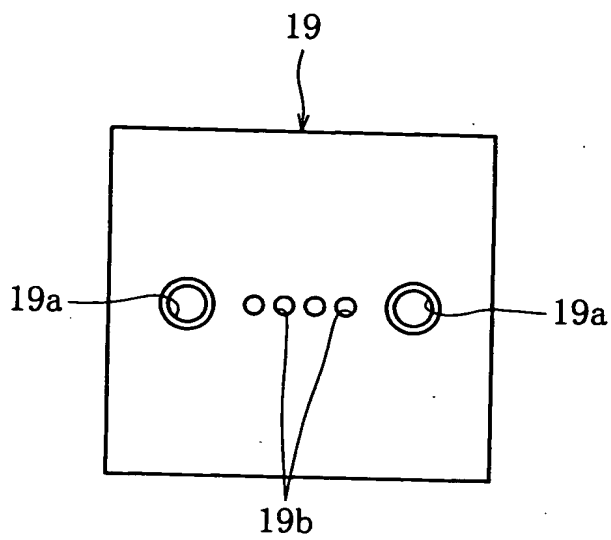
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ファイバ孔を形成するピンが成形時における合成樹脂の注入圧力によって変形することがなく、ファイバ孔の成形精度に優れたフェルールの製造方法及びフェールを提供する。

【解決手段】 ガイドピンが挿通されるピン孔と、ピン孔間に光ファイバが挿通される複数のファイバ孔と、複数のファイバ孔と連通し、光ファイバが導入される導入口とが形成され、導入口から注入する接着剤により光ファイバがファイバ孔に接着固定されるフェールを金型10で成形するフェールの製造方法とフェール。フェールの製造方法は、複数のファイバ孔を形成する複数のピン5 bは保持部品5に保持され、ガイドピンあるいは保持部品を支持する支持部材12 aを、金型内の、成形されるフェールの前端面と後端面とに対応する位置の間に配置すると共に、保持部品5を金型内に配置して成形する。

【選択図】 図3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005290]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号
氏 名 古河電気工業株式会社